

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 25-103
補助事業名 平成25年度 アクアドライブシステムのしゅう動部材に及ぼす
水中溶存成分の影響補助事業
補助事業者名 岩手大学工学部 機械システム工学科 助教 内館 道正

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

環境負荷への興味関心の高まりから、機械システムの油を水に置き換えた「アクアドライブシステム」が日本フルードパワー工業会で提唱されている。アクアドライブシステムは水道水を作動流体とする機器であり、油の漏洩、廃油の焼却処分等による環境負荷が低減でき、食品プラントや医療機器においても汚染の心配が少なく、水の入手が容易などのメリットがある。その一方、水道水は油のような良好な潤滑性を有しておらず、摩擦抵抗の増大や摩耗による機器寿命の問題がある。

本研究では、世界で使えるアクアドライブシステムの実現を目指し、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)被膜の摩擦面への適用と、水道水の溶存成分がその摩擦摩耗特性に与える影響を検討した。DLCは水中で低摩擦・低摩耗であることが知られており、有望な水潤滑材料である。水道水には多様な溶存成分があり、それらの溶存成分の影響を明かにすることを目的とした。

(2) 実施内容

<http://www13.plala.or.jp/Uchi/field01.html>

摩擦摩耗試験装置として、ボールオンディスク型の摩擦摩耗試験器を用いた。試験片として、DLCがコーティングされたボールとSUS304鋼のディスクを用いた。摩擦摩耗



三電極式測定・制御可能な摩擦摩耗試験器

試験は、水道水濃度と同等な硫酸ナトリウム水溶液と硝酸カリウム水溶液中で行い、実験中の表面電位の測定・制御を三電極式の電気化学的構成を用いて行った。荷重は3.5N、しゅう動周波数は3.0Hz、振幅は10mmである。ステンレス鋼の電位は、OCP(自然電位)、+1,000mV及び+2,000mV(vs. SCE)とした。

初期に摩擦係数が徐々に減少し、0.03程度で安定した後、1,000サイクル付近で摩擦係数が急激に増加する

結果が得られた。SEMやEDSによる表面分析の結果、摩擦係数の急増はDLC膜が摩滅していたためとわかった。これらの挙動に対する溶存成分の影響は明かでなかった。一方、DLCの摩耗には相手材（SUS304鋼）の表面電位が関係しており、電位が高いほど摩耗しやすかった。すなわち、鋼表面の酸化が摩擦摩耗に悪影響を及ぼすことが示された。また、ディスクにDLCを施した場合の結果に較べて、ボールにDLCを施すと比摩耗量が100倍程度大きいことがわかった。

2 予想される事業実施効果

DLC相手材の酸化状態の影響が示されたことにより、例えば高温水中での機器の使用において相手材の酸化を防止する処理（例えば、カソード処理やインヒビターの適用）が必要となることが示唆された。機器設計における材料選定やメンテナンスに役立つ知見であると考えられる。

3 補助事業に係る成果物

電気化学的手法を用いた水潤滑下におけるDLC対ステンレス鋼の摩擦摩耗の検討

日本トライボロジー学会 トライボロジー会議2013秋 福岡 講演番号C35

水中でDLCとしゅう動したステンレス鋼のトライボロジー特性に及ぼす電位の影響

日本機械学会 第44回卒業研究発表講演会 講演番号B-08

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 岩手大学 工学部 機械システム工学科

(イワテダイガク コウガクブ キカイシステムコウガクカ)

住 所： 〒020-8551

岩手県盛岡市上田4-3-5

申 請 者： 助教 内館 道正 (ウチダテ ミチマサ)

E-mail : uchidate@iwate-u.ac.jp

URL : <http://www13.plala.or.jp/Uchi/>